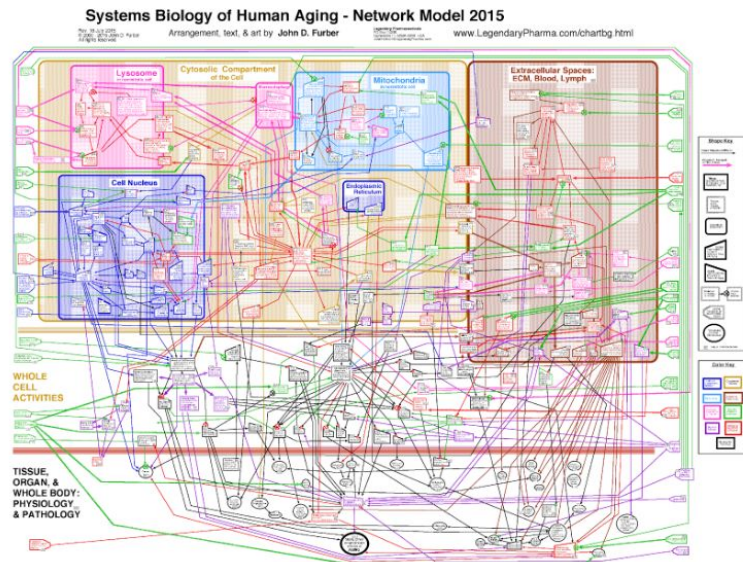


Progrès récents pour la longévité. La mort de la mort. Décembre 2016. N° 93.

Le fondateur de Facebook Mark Zuckerberg a promis 3 milliards de dollars pour éradiquer la maladie et la pauvreté. N'est-ce pas idéaliste?

Certainement, tous ces objectifs absolus sont idéalistes. Mais il s'est donné jusqu'à la fin du siècle. Donc, il nous reste à espérer qu'il ait raison pour que vous soyez encore là pour le vérifier ! Ce qu'il a fait est fantastique. C'est un énorme engagement. A son âge, je ne faisais pas du tout de philanthropie. Bill Gates, Le Soir (journal belge), 28 octobre 2016.



Progressions scientifiques contemporaines dans les recherches pour une vie en bonne santé (radicalement) plus longue

C'est une banalité de dire que nous vivons une époque de progrès technologiques rapides, notamment dans les domaines informatiques, de la robotisation et des connaissances génétiques. Grâce notamment à ces progrès, nous vivons une période de croissance des communications encore plus rapide, permettant la mise à disposition d'une quantité d'informations en augmentation continue.

La communication accrue n'a pas que des avantages. Dans le domaine scientifique, comme dans d'autres domaines, certaines personnes ou organisations peuvent décrire des avancées de manière exagérée voire simplement incorrecte dans des buts financiers, de prestige, d'influence d'opinion,... D'autres personnes peuvent, au contraire, ne pas communiquer, pour tenter de protéger leurs connaissances, parce que le résultat de leurs recherches ne correspond pas à leurs espérances ou parce qu'elles n'y sont pas autorisées. Il manque de lieux en ligne où les expérimentations en matière de longévité animale ou humaine sans résultats positifs sont reprises de manière

systématique. Or, savoir ce qui ne fonctionne pas est presque aussi important que de savoir ce qui fonctionne car cela évite de refaire des recherches inutiles.

Cette lettre tentera de cerner les domaines les plus prometteurs des recherches en matière de longévité de ce début de 21^e siècle. Cette lettre est un peu plus longue qu'à l'accoutumée mais il a fallu néanmoins rester bref. Des dizaines de pages n'auraient pas suffi à faire un tour complet des perspectives.

A. Progrès par type d'affection

1. Lutte contre les maladies cardio-vasculaires.

Au Québec, le taux ajusté de mortalité a diminué de [plus de 50 % en moins de 30 ans](#). Les progrès sont spectaculaires aussi dans bien des pays similaires. Ce n'est pas grâce à une percée unique mais par une combinaison de progrès dans les domaines de la prévention et des thérapies. Cette évolution réjouissante se poursuit aujourd'hui. Les spécialistes ne savent pas exactement ce qui la provoque mais il semble que cela soit l'ensemble des mesures médicales de prévention et de traitement notamment du diabète et la diminution de l'usage du tabac qui forme une partie importante des causes.

2. Le cancer, un jour une maladie chronique?

En France, depuis des décennies, la [mortalité dans les 5 années des personnes atteintes du cancer diminue](#), à âge égal, d'environ 1 % par année. Les progrès sont divers. En fait, chaque cancer se caractérise par des modifications génétiques spécifiques. La diminution exponentielle des coûts du séquençage génétique permet d'envisager, dans un futur peu éloigné, pour chaque citoyen, un traitement spécifique. La transformation du cancer en une maladie dont on ne meurt plus est envisageable à un terme pas trop éloigné pour certaines formes de cancer, dont ceux du sein et de la prostate.

3. Les maladies neurodégénératives

Il semble que, à âge égal, le nombre de personnes atteintes par la maladie d'Alzheimer soit en décroissance. La science médicale progresse pour la recherche et l'expérimentation animale mais pas dans celui de thérapies concrètes. Les pistes de progression sont

- des médicaments, notamment la substance [Verubecestat](#),
- les substances se trouvant dans le sang (voir plus bas),
- les ultrasons et la lumière (voir plus bas).

A ce jour, malheureusement, aucune thérapie qui est apparue prometteuse sur le plan de la recherche théorique, de l'expérimentation animale ou même des premiers tests humains, n'a été confirmée à l'échelle des patients "normaux".

B. Progrès par méthode

1. Les produits

La recherche de la "pilule d'immortalité" (de longévité en fait) se poursuit depuis plusieurs millénaires. L'être humain, comme les autres mammifères, est un organisme d'une extraordinaire complexité. Il dispose d'un système nerveux qui est l'organe le plus complexe de l'univers connu. Nous avons besoin de très nombreuses substances pour fonctionner, chacune de ces substances interagissant avec des centaines d'autres et selon les rythmes de notre métabolisme.

Il existe, pour une personne donnée, dans un environnement donné avec un comportement donné, un "dosage" idéal. Approcher de cet idéal peut se faire, notamment en absorbant des substances médicamenteuses ou des suppléments alimentaires. Cela permet de gagner des années de vie en bonne santé en approchant d'une situation biologique idéale. Par contre, il est peu probable qu'un produit actuellement existant permette jamais de dépasser les durées de vie maximales aujourd'hui atteintes, notre "limite biologique génétique" (110 à 120 ans).

Les produits les plus prometteurs aujourd'hui sont:

- les [statines](#),
- la [rapamycine](#),
- la [metformine](#),
- des [substances protégeant certaines protéines](#).

D'autres produits ont été porteurs d'espoirs et ne le sont plus guère: resvératrol, C 60, vitamines, hormones,...

2. Les thérapies géniques

C'est de très loin le domaine le plus prometteur. La modification ciblée du patrimoine génétique est de plus en plus simple grâce au développement des méthodes dites [CRISPR-Cas 9](#) (et également grâce à d'autres techniques) ainsi qu'à la diminution exponentielle des coûts du séquençage génétique.

Ce début du 21^e siècle a également été une période de découvertes de mécanismes d'une grande complexité: rôle de l'épigénétique et d'un ensemble de caractéristiques pouvant se transmettre de manière héréditaire sans passer par les modifications "classiques" de l'ADN (hérédité de caractères acquis, rôle de l'ARN, rôle des mutations génétiques de certaines cellules au cours de la vie,...). Par ailleurs, alors qu'il est certain que des modifications réduites du patrimoine génétique permettent des différences considérables de durée de vie entre espèces animales proches, les recherches entre autres sur des supercentenaires

n'ont pas permis de découvrir encore les "secrets" génétiques de la longévité de certaines personnes. Par contre, les recherches pour ["transformer" des cellules âgées en cellules jeunes](#) sont très prometteuses.

3. Les nanotechnologies

Les nanorobots (créés atome par atome à l'échelle du milliardième de mètre") capables d'éliminer les cellules malades et les virus nuisibles ainsi que de remplacer des neurones déficients ne sont pas pour demain, mais des [équipes en Israël](#) et ailleurs cherchent à développer des robots microscopiques. D'autres chercheurs étudient des nanomédicaments qui, grâce à leur taille et leur couches successives de type "oignon" peuvent franchir les frontières internes du corps, notamment la barrière hémato-encéphalique.

4. Les régénérations

Chez l'être humain, les possibilités de se régénérer sont non négligeables. Nous ne pourrions pas survivre sans certains renouvellements constants dans notre corps. Cependant, nous n'avons pas la capacité de régénérer des organes entiers qu'avaient nos lointains ancêtres et qu'ont des reptiles, des poissons et des amphibiens. Ceux-ci peuvent [régénérer des organes entiers](#). Des chercheurs, notamment de l'université Monash de Melbourne, tentent de découvrir comment, pourquoi et par quelles modifications génétiques, nous avons perdu ces capacités en vue de tenter de les "réveiller".

5. Les imprimantes 3D et les microchirurgies

Les imprimantes tridimensionnelles peuvent être utilisées à des fins médicales notamment pour constituer des tissus ou des organes à partir de cellules-souches. Le travail de constitution d'organes à partir de cellules-souches est notamment étudié par la société [Organovo](#).

6. Les recherches provenant de données épidémiologiques

De [l'utilisation d'un profil Facebook actif](#) en passant par le fait de [jouer au tennis](#), la [lecture de livres](#) et l'absorption de [thé vert](#), les comportements, les consommations, les compositions,... des populations montrent des liens innombrables avec la durée de vie. Dans l'océan des données statistiques, des informations précieuses pour la longévité se dissimulent au milieu de brassées de données redondantes, de simples corrélations et d'erreurs de mesure. Pour pouvoir déterminer les pistes les plus prometteuses, les applications logicielles traitant les "big data" médicales (et comportementales) sont de plus en plus utilisées. Un traitement plus collectif, moins privatisé, informant plus les citoyens des buts de santé publique collectifs est un facteur d'accélération de l'efficacité de ces recherches.

7. L'[immunothérapie](#)

Lorsque nous vieillissons, notre organisme réagit de plus en plus mal aux agressions extérieures. Les personnes âgées décèdent fréquemment de maladies infectieuses du fait de la décroissance des défenses immunitaires. Les recherches qui visent à rétablir ou à renforcer l'efficacité des défenses immunitaires sont en pleine croissance pour lutter contre certains cancers et elles sont également considérées afin de diminuer les effets du vieillissement de manière plus généralisée.

8. Les produits contenus dans le sang

Il apparaît que l'échange de sang entre souris jeunes et âgées ([parabiose](#)) permet des mécanismes de réjuvenation chez les souris âgées (et provoque au contraire le vieillissement" des souris jeunes) sans que l'on sache exactement ce qui provoque ces modifications. Ces recherches ont eu récemment un succès important et démontrent que nous ne comprenons encore que trop peu l'impact des substances biologiques qui nous composent, même parmi les plus aisément et les plus longuement étudiées.

9. Les ondes

Chez des souris atteintes d'une maladie similaire à la maladie d'Alzheimer, l'utilisation d'[ultra-sons](#) a pour conséquence surprenante de diminuer les plaques qui sont une cause déterminante de cette maladie. Il pourrait aussi en aller de même avec de la [lumière](#) ! Ces avancées surprenantes sont une des illustrations de l'intérêt de chercher dans toutes les directions en permettant donc...

10. La sérendipité

Les progressions technologiques dans les autres domaines scientifiques peuvent servir à une vie beaucoup plus longue en bonne santé sans que nous ne nous y attendions vraiment. Les effets des nanoparticules, des ondes, des nouveaux produits, de nouveaux comportements,... sur la santé sont souvent cités incidemment pour leurs conséquences négatives mais nous pourrions aussi découvrir des conséquences positives à condition de toujours garder les questions de longévité à l'esprit.

11. L'intelligence informatique et artificielle à vocation médicale

Il s'agit probablement du domaine le plus prometteur de cette décennie. Les géants de l'informatique annoncent des investissements et des ambitions considérables.

Facebook annonce la disparition des maladies du vivant de la fille de Mark

Zuckerberg. C'est notamment pour cela qu'a été créé par lui et son épouse la [Chan Zuckerberg Initiative](#). [Microsoft et Apple investissent](#) énormément dans les applications médicales. Google est en pointe, via [Verily](#), [Google Genomics](#), l'engagement du "singularitariste" Ray Kurzweil et surtout la fort discrète société [Calico](#).

Enfin, l'application [IBM Watson](#), qui est probablement aujourd'hui ce qui ressemble le plus à une intelligence artificielle large, permet de développer des outils de diagnostic médical remarquables et devrait pouvoir être utilisé pour des recherches larges.

C. Nuance à l'optimisme et conclusion provisoire

La science progresse et c'est enthousiasmant mais les avancées sont ralenties par:

- des réglementations complexes qui ne mettent pas clairement la priorité sur l'intérêt collectif et individuel des avancées thérapeutiques;
- une multiplication d'acteurs de toutes tailles aux objectifs souvent concurrents, aux intérêts trop privés et aux solidarités aléatoires;
- des enthousiasmes conjoncturels parfois trop puissants nous faisant surestimer le progrès à court terme et perdre la "longue haleine";
- une perception encore rare que la "mort de la mort" par vieillissement est une perspective réaliste.

Un tour d'horizon optimiste ne nous fera pas oublier non plus que cette année encore des dizaines de millions de personnes sont mortes de maladies liées au vieillissement qui pourraient être un jour pas si lointain évitables. Nous sommes malheureusement raisonnablement certains qu'il en ira de même l'année prochaine. Que ce soit la mort de sa mère ou celle d'un étranger, tout décès non voulu doit nous toucher et nous pousser à favoriser les solidarités vis-à-vis des plus âgés, c'est-à-dire des plus faibles des citoyens de notre monde.

2017 et les années suivantes s'ouvrent sur des perspectives qu'il appartient aux chercheurs, aux activistes, aux citoyens de rendre encore plus enthousiasmantes en matière de longévité.

La bonne nouvelle du mois: le transhumanisme en tant que permettant d'augmenter fortement la longévité perçue positivement en France

Les opposants à la longévité radicale sont très actifs parfois même vociférants. Mais il se pourrait bien qu'ils ne deviennent pas minoritaires... parce qu'ils le sont déjà.

Si nous en croyons une [étude de Swiss Insurance](#), à la question "Aujourd'hui, on parle en médecine de transhumanisme ou d'homme augmenté, ce qui signifie que les progrès en médecine permettront à l'avenir d'augmenter fortement la longévité des hommes via par exemple des implants rétiniens électroniques pour redonner la vue, des prothèses intelligentes, des organes artificiels, etc. Diriez-vous que ce type d'évolution est une bonne ou une mauvaise chose ?", 72 % des répondants considèrent que c'est une bonne chose.

Pour en savoir plus:

- De manière générale, voir notamment: heales.org, sens.org et longevity.org
- Les liens vers les informations principales sont dans le texte de la lettre. Ils sont fonctionnels au 28 décembre 2016.
- Le schéma actualisé du "Systems Biology of Human Aging" est à la page www.legendarypharma.com/chartbg.html.